

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ G06F 11/00		(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2002년 10월 25일 10-0358628 2002년 10월 15일
(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2000-0013370 2000년 03월 16일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	특 2001-0006816 2001년 01월 26일
(30) 우선권주장 (73) 특허권자	09/271,231 1999년 03월 17일 미국 (US) 인터내셔널 비지네스 머신즈 코퍼레이션 미국 10504 뉴욕주 아몬크 튜튼월레스		
(72) 발명자	미국 78628 텍사스주 조지타운 오크크레스트 레인 605 통스피터 매튜 미국 78727 텍사스주 오스틴 펄프리 드라이브 12714 월터 루신다 매이 미국 78727 텍사스주 오스틴 시클라우드 홀로 우 4600 롤러마크 웨인 미국 78750 텍사스주 오스틴 칼리니쉬 파크 드라이브 11007 김창세, 장성구, 김원준		
(74) 대리인	김창세, 장성구, 김원준		

심사관 : 임영희

(54) 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 방법과 시스템 및 기록 매체

요약

전력이 데이터 처리 시스템에 공급되는 동안, 공지의 구성을 가진 데이터 처리 시스템에서의 구성 변화를 모니터링하고 이에 적응하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다. 데이터 처리 시스템내의 구성 변화에 응답하여, 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인 값들이 계산된다. 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인 가운데 상기 계산된 값 중 적어도 하나가 다중 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않는다면, 사용자에게 경보를 제공한다. 또한, 데이터 처리 시스템의 동작은 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않는 임의의 시스템 오퍼레이팅 요인에 순응하도록 제한되어, 이 데이터 처리 시스템이 불안정한 구성으로 인한 손상으로부터 보호되도록 한다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명을 구현하는 데 이용될 수 있는 데이터 처리 시스템을 예시하는 도면,
- 도 2는 도 1에 도시된 데이터 처리 시스템의 처리 장치의 보다 상세한 블록도를 예시하는 도면,
- 도 3은 도 2에 도시된 데이터 처리 시스템내의 적응적 구성 컨트롤러의 블록도를 예시하는 도면,
- 도 4는 도 3에 도시된 적응적 구성 컨트롤러내의 하드웨어 논리 자원의 보다 상세한 블록도를 예시하는 도면,
- 도 5는 도 3에 도시된 적응적 구성 컨트롤러내의 다수 논리 자원의 보다 상세한 블록도를 예시하는 도면,
- 도 6은 본 발명에 따른 적응적 구성 컨트롤러에 의해 실행되는 프로세스를 예시하는 상위수준의 논리 흐름도,
- 도 7은 본 발명에 따른 서비스 프로세서에 의해 실행되는 프로세스를 예시하는 상위수준의 흐름도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 36 : 적응적 구성 컨트롤러 82 : 구성 관리 로직
- 84 : 통보 로직 40 : 서비스 프로세서

100 : 시스템 펌웨어 102 : 운영 체제
80 : 이벤트 검출 로직

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전반적으로 데이터 처리를 위한 방법 및 시스템에 관한 것으로, 구체적으로는 데이터 처리 시스템을 모니터링하기 위한 데이터 처리 시스템 및 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 전력이 데이터 처리 시스템에 공급되는 동안, 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하고 이에 적응하기 위한 데이터 처리 시스템 및 방법에 관한 것이다.

데이터 처리 시스템은 통상적으로 데이터 처리 시스템에 구성요소를 추가하거나 또는 데이터 처리 시스템으로부터 구성요소를 제거할 수 있도록 설계되어 부품의 교환 가능성(interchangeability) 및 보다 적절한 구성요소로 업그레이드할 수 있는 능력을 제공한다. 그러나 통상적으로, 컴퓨터는 데이터 처리 시스템의 구성요소의 구성을 변경하기 위해 전력이 차단(power down)되어야 한다. 이후에 전력 공급(power up)이 되면, 데이터 처리 시스템은 임의의 구성 변화를 검출하고 이에 따라 구성을 갱신하여, 이에 입각하여 데이터 처리 시스템이 작동되도록 할 것이다.

데이터 처리 시스템의 구성요소는 통상적으로 공급 구성요소 또는 수요 구성요소이다. 각각의 수요 구성요소는 통상적으로, 기능하기 위해 특정의 전압 범위를 필요로 하도록 설계된다. 수요 구성요소로의 전압의 공급을 조정하기 위해 통상적으로 전압 조정기 모듈(voltage regulator module)이 이용된다.

바람직하게, 데이터 처리 시스템은 사용자가 데이터 처리 시스템의 특정 구성요소의 구성을 변경시키기 위해 접근 용이성(accessibility)을 원한다는 가정하에 설계된다. 즉, 사용자는 데이터 처리 시스템의 내부 쉘(inner shell)에 액세스하지 않고서도 마우스, 키보드, 프린터, 모뎀 및 다른 디바이스를 추가하거나 또는 제거할 수 있는 접근 용이성을 원할 수 있다. 그러므로, 사용자가 단순한 구성 변화를 시도함에 있어 이를 돕기 위해 시스템 버스(system bus)에 물리적으로 배선(hardwire)된 커넥터(connector)가 데이터 처리 시스템 쉘의 외부에 제공된다. 통상적으로, 특정 전압 공급이 각각의 커넥터에 대해 조정되어, 특정 커넥터를 이용하도록 설계된 임의의 구성요소는 특정 전압에 맞추어 설계되어야 한다.

다른 구성요소는 외부 쉘 커넥터를 가진 구성요소만큼 쉽게 재구성되지 않는다. 예를 들어, 사용자에게 메모리, 프로세서 및 팬과 같은 구성요소를 추가할 수 있도록 데이터 처리 시스템의 쉘내에는 통상적으로 슬롯이 제공된다. 그러나, 이러한 구성요소들 각각은 적절하게 동작하기 위해 데이터 처리 시스템내에 항상 사전 구성되지는 않는 특정 전압을 요구한다. 따라서, 사용자는 추가된 주문 구성요소에 의해 요구되는 전압을 공급하도록 특정된 전압 조정기 모듈(VRM)을 추가할 수도 있다.

"핫-플러그(hot-plug)" 구성요소라 칭해지는 어떤 구성요소들은 시스템내의 구성을 변경시키기 위해 이 시스템이 전력을 공급받는 동안, 데이터 처리 시스템에 부가되거나 또는 제거되도록 설계된다. 핫-플러그 구성요소로 인해 데이터 처리 시스템내의 이전에 정적으로 구성된 부분을 시스템의 재부팅없이 교환할 수 있게 된다.

서버 역할을 하는 데이터 처리 시스템에서, 전력이 데이터 처리 시스템에 공급되는 동안 데이터 처리 시스템의 내부 쉘내의 구성요소의 구성을 변경하기 위해 사용자가 핫-플러그 구성요소를 이용할 수 있도록 그 구성이 휘발성(volatile)인 것이 특히 바람직하다. 예를 들면, 메모리, 마이크로프로세서, 팬(fan), VRM 등의 구성요소들은 데이터 처리 시스템에 의해 지원되는 핫-플러그 요소인 것이 바람직하다. 그러나, 메모리, 마이크로프로세서, 팬, VRM 등의 핫-플러그 구성요소가 데이터 처리 시스템에 의해 지원되도록 설계함에 있어서는, 시스템은 시스템의 성능 저하없이 시스템 구성내의 변경에 적응할 수 있어야 한다. 구성내의 변경에 적응함에 있어서는, 데이터 처리 시스템이 핫 플러그 구성요소가 부가되거나 제거될 때 이를 검출하고, 사용가능한 자원의 공급과 구성요소의 수요 간에 균형을 맞출 수 있는 능력을 갖는 것이 중요하다.

서버 환경에서, 내부 쉘내의 구성요소는 구성요소들의 구성내의 임의의 변화에 적응하는 것이 특히 바람직할 것이다. 예를 들면, 팬이 고장을 일으키면, 고장난 팬에 이전에 공급된 전력은 남아있는 동작중인 팬으로 전환되어 이들 팬들이 보다 강력한 냉각(cooling)을 제공할 수 있도록 하는 것이 특히 바람직하다. 또한, 메모리가 과잉 이용될 때, 시스템 오퍼레이터에 경보를 발하여, 이 시스템 오퍼레이터가 서버의 전력 차단(power down) 없이 또는 성능 저하(degrading)없이 추가적인 메모리를 설치할 수 있도록 하는 것이 바람직할 것이다.

따라서, 데이터 처리 시스템의 구성 변화에 적응하기 용이하게 하고, 자원이 과잉 이용되는 경우 사용자가 이를 경보 받고 이러한 자원의 사용을 제한하도록, 시스템 자원의 사용을 모니터링(monitoring)하는 구성 관리 컨트롤러가 필요하다. 특히 이러한 컨트롤러는 구성 변화가 동작 중에 행해지는 경우 핫-플러그 구성요소를 통해 자원을 관리할 필요성이 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 첫 번째 목적은 데이터 처리를 위한 개선된 방법 및 시스템을 제공하는데 있다.

본 발명이 또 다른 목적은 데이터 처리 시스템을 모니터링하기 위한 개선된 데이터 처리 시스템 및 방법

을 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 전력이 데이터 처리 시스템에 공급되는 동안 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하고 이에 적응하기 위한 데이터 처리 시스템 및 방법을 제공하는데 있다.

상술한 목적은 이제 기술되는 바와 같이 성취된다. 전력이 데이터 처리 시스템에 공급되는 동안, 공지의 구성을 가지는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하고 이에 적응하기 위한 방법 및 시스템이 제공된다. 데이터 처리 시스템내의 구성 변화에 응답하여, 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값들이 계산된다. 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인중에서 상기 계산된 값 중 적어도 하나가 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않으면 사용자에게 경보를 제공한다. 또한 데이터 처리 시스템의 동작은 사전 결정된 값의 범위내에 있지 않는 임의의 시스템 오퍼레이팅 요인에 순응하도록 제한되어, 이 데이터 처리 시스템이 불안정한 구성으로 인한 손상으로부터 보호되도록 한다.

발명의 구성 및 작용

이제 도면, 특히 도 1을 참조하면, 운영체제를 이용하는 개인용 컴퓨터(personal computer)와 같은 데이터 처리 시스템(10)의 대표적인 하드웨어 환경의 도면이 예시되어 있다. 데이터 처리 시스템(10)은 프로세서 장치(12), 키보드(14), 마우스(16), 및 비디오 디스플레이(또는 모니터:18)를 포함한다. 키보드(14) 및 마우스(16)는 사용자 입력 디바이스를 구성하며, 비디오 디스플레이(18)는 사용자 출력 디바이스를 구성한다. 마우스(16)는 비디오 디스플레이(18)의 디스플레이 스크린상에 디스플레이 되는 커서(20) 또는 그래픽 포인터를 제어하는데 이용되는 그래픽 포인팅 디바이스이다. 당업자라면 그래픽 터볼렛, 조이스틱, 트랙볼, 트랙패드와 같은 다른 그래픽 포인팅 디바이스가 또한 사용될 수 있음을 알 것이다. 데이터의 저장 및 검색을 지원하기 위해, 프로세서 장치(12)는 공지의 방식으로 다른 프로세서의 구성요소와 상호 접속하는 플로피 디스크 드라이브(24) 및 컴팩트 디스크 드라이브(26)를 더 포함한다. 물론 당업자는 부가적인 통상적인 구성요소가 또한 프로세서 장치(12)에 접속될 수 있다는 것을 인지한다.

데이터 처리 시스템(10)은 사용자 커맨드를 수행하기 위해 마우스(16)를 통해 커서(20)를 스크린(22)상의 아이콘 또는 특정 위치로 움직인 이후에 마우스(16)상의 버튼 중의 하나를 누름으로써 사용자에게 "포인트-앤-클릭(point-and-click)"을 가능하게 하는 그래픽 사용자 환경(GUI)을 지원한다. 마우스(16)상의 버튼 중의 하나를 누를 때 눌러진 버튼과 연관된 스위치는 폐쇄되어 선택 신호를 데이터 처리 시스템(1)에 전송한다.

이제 도면, 특히, 도 2를 참조하면, 도 2에는 본 발명의 구현을 위한 데이터 처리 시스템 환경이 도시되어 있다. 이 환경은 N개의 프로세서(30)를 포함하는 데이터 처리 시스템(10)이다. N개의 프로세서(30)는 시스템 버스(28)에 접속된다. N개의 프로세서(30)는 SMP 구조, NUMA 구조 또는 공지의 다른 멀티프로세서 구조로 배열될 것이다. 본 명세서를 판독한 후라면, 당업자는 다른 데이터 처리 시스템 및/또는 데이터 처리 시스템 구조를 사용하여 본 발명을 어떻게 구현해야 할지가 분명해질 것이다.

데이터 처리 시스템(10)은 또한 M개의 메모리 요소(32)를 포함하며, 이 M개의 메모리 요소는 바램직하게 램(RAM)을 포함한다. 다수의 루틴(routines)이 통상적으로 롬(ROM)에 저장되고 각각의 루틴은 통상적으로 다수의 프로세서 단계를 포함한다. 당업자라면 알 수 있듯, 메모리(32)는 전력이 데이터 처리 시스템(10)에 공급되는 동안 운영 체제, 애플리케이션 소프트웨어 및 다른 데이터의 세그먼트(segment)를 저장하는 많은 개별 휘발성 메모리 모듈(individual volatile memory modules)을 포함한다.

보조 기억 장치(secondary memory:44) 또한 데이터 처리 시스템(10)에 포함될 수 있다. 예를 들어, 보조 기억 장치(44)는 하드디스크 드라이브(46), 제거가능한 저장 드라이브(removable storage drive:50) 및 인터페이스(52)를 포함한다. 제거가능한 저장 드라이브(50)는 플로피 디스크 드라이브, 마그네틱 테이프 드라이브(magnetic tape drive), 광학 디스크 드라이브(an optical disc drive) 또는 제거가능한 저장 디바이스에 의해 판독되고 기록되는 다른 데이터 드라이브를 나타낸다. 당업자라면 알 수 있듯, 제거가능한 저장 디바이스(60)는 그 안에 컴퓨터 소프트웨어 및/또는 데이터가 저장되어 있는 컴퓨터 사용 가능 저장 매체(a computer usable storage medium)를 포함한다.

다른 실시예에 따르면, 보조 기억 장치(44)는 컴퓨터 프로그램, 또는 다른 인스트럭션이 데이터 처리 시스템(10)내로 로드(load)되도록 하는 다른 유사한 수단을 포함할 수 있다. 이러한 수단은 예를 들면, 제거가능한 저장 디바이스(62) 및 인터페이스(52)를 포함할 수 있다. 예로는 프로그램 카트리지와 카트리지 인터페이스, (EEPROM, PROM 또는 PCMCIA와 같은) 제거가능한 칩과 연관된 소켓, 소프트웨어 및 데이터를 제거가능한 저장 디바이스(62)로부터 데이터 처리 시스템(10)으로 전송할 수 있도록 하는 다른 제거가능한 저장 디바이스(62) 및 인터페이스(52)를 포함할 수 있다.

보조 기억 장치(44)의 구성요소들간의 상호작용은 시스템 버스(28)에 접속된 I/O 컨트롤러(42)에 의해 제어된다. 또한, 메모리 컨트롤러(38)는 메모리 장치(32)와 하드디스크 드라이브(46) 사이의 데이터를 페이지징하는 등의 I/O 컨트롤러(42)를 통하는 모든 직접 메모리 액세스(DMA) 오퍼레이팅을 제어한다.

데이터 처리 시스템(10)은 또한 통신 인터페이스(48)를 포함한다. 통신 인터페이스(48)는 소프트웨어 및 데이터를 통신 경로(49)를 통하여 데이터 처리 시스템(10)과 외부 디바이스 사이에서 전송할 수 있도록 한다. 통신 인터페이스(48)의 예로는 모뎀, 프린터, 통신 포트 및 다른 통신 지원 하드웨어가 포함된다. 통신 인터페이스(48)를 통해 전송된 소프트웨어 및 데이터는 통신 경로(49)를 통하여 통신 인터페이스(48)에 의해 수신되거나 혹은 전송될 수 있는, 전자적, 전자기적, 광학적, 또는 다른 신호를 할 수 있는 신호의 형태이다. 특히, 통신 인터페이스(48)는 데이터 처리 시스템(10)이 LAN 또는 인터넷과 같은 네트워크를 인터페이스할 수 있는 수단을 제공한다.

서비스 프로세서(40) 또한 데이터 처리 시스템(10)내에 포함된다. 특히, 서비스 프로세서(40)는 데이터 처리 시스템(10)의 진단 관리(diagnostic management)를 제어한다. 바람직하게, 서비스 프로세서(40)는 하드웨어 및 운영 체제로부터 독립적인, 이벤트의 기록, 이벤트의 로그(log) 및 데이터 처리 시스템(10)내의 오퍼레이팅 조건에 관한 보고에 의해 하드웨어를 보완하는 통합 서브시스템 솔루션이다. 서비스 프로세서는 데이터 처리 시스템(10)내의 시스템 오퍼레이팅 요인이 문제점을 갖고 있는 경우에 사용자에게 경보를 제공한다. 예를 들면, 서비스 프로세서(40)는 불안정한 시스템 구성 또는 사전 결정된 고온 임계값을 능가하는 온도의 경우에, 구성 요소를 일시 정지(shut down)시킬 것이다. 특히, 모든 팬이 데이터 처리 시스템(10)내에서 오동작을 일으킨다면, 시스템은 전력이 중단되어야 하며 그렇지 않으면 고온으로 인한 손상을 일으킨다는 경고를 그 온도에 이르기 전에 사용자에게 제공할 것이다. 사용자가 전력을 차단하지 않는 경우에, 서비스 프로세서는 자동적으로 데이터 처리 시스템(10)의 전력을 차단할 것이다. 통상적으로, 서비스 프로세서(40)는 서버 및 다른 큰 데이터 처리 시스템에서 구현되지만, 또한 워크스테이션 또는 랩톱 컴퓨터내에서도 구현될 수 있다.

적응적 구성 컨트롤러(36)는 N개의 프로세서(30), M개의 메모리 요소(32), P개의 전압 조정기 모듈(VRM: 34) 및 서비스 프로세서(40)를 수신하는 FPGA(field programmable gate array)가 바람직하다. 또한 적응적 구성 컨트롤러(36)는 데이터 처리 시스템내의 다른 구성요소로부터의 입력을 수신한다. 또한, 적응적 구성 컨트롤러(36)는 다른 기능을 수행하기 위해 이미 이러한 입력 및 다른 입력을 수신하는 FPGA내에 포함될 수도 있다. 이들 요소중 어느 것이라도 핫 플러그 요소(hot plug element)일 수 있다. 적응적 구성 컨트롤러(36)는 데이터 처리 시스템(10)내의 구성 변화가 있을 때마다 존재 검출 신호(presence detect signal)라는 트리거 이벤트를 수신한다. 요소를 수용하는 데이터 처리 시스템(10)내의 각각의 슬롯 또는 베이는, 요소가 슬롯 또는 베이에 추가되거나 또는 제거된다면, 상태를 변화시키는 고유한 존재 검출 신호를 포함한다. 본 실시예에서는, 적응적 구성 컨트롤러(36)가 FPGA내에서 구현되는 것으로 도시되었지만, 다른 실시예에서는 적응적 구성 컨트롤러(36)는 ASIC 회로내에서 구현될 수 있다.

좀 더 상세히 설명되겠지만, 적응적 구성 컨트롤러는 데이터 처리 시스템(10)내의 자원 이용도, 특히 전력 자원과 같은 시스템 오퍼레이팅 요인을 모니터링하고 잉여 전력 자원이 사용가능할 때 또는 불충분한 자원이 사용가능할 때 이를 서비스 프로세서(40)에 경보해 줌으로써 서비스 프로세서(40)를 지원한다. 서비스 프로세서(40)는 불안정한 구성으로 인해 데이터 처리 시스템(10)이 손상되는 것을 막기 위해 적응적 구성 컨트롤러(36)로부터의 경보를 이용하여 서비스 프로세서(40)와 결합하여 운영 체제에 경보를 발하고 사용자에게 문제점을 경보해 줄 수 있다. 서비스 프로세서(40)와 조합하여, 적응적 구성 컨트롤러(36)는 데이터 처리 시스템(10)의 신뢰성, 유용성 및 보수용이성을 증가시킨다.

서비스 프로세서는 또한 진단 측정 디바이스를 이용한다. 예를 들어, 적어도 하나의 온도 센서(41)가 데이터 처리 시스템(10)내의 특정 요소의 온도 및/또는 데이터 처리 시스템(10)내의 주위 온도를 검출하기 위해 포함된다. 또한, 데이터 처리 시스템(10)은 통상적으로 팬 컨트롤러(64)와 같은 온도 감소 수단을 포함한다. 팬 컨트롤러(64)는 팬(66)의 동작을 제어하고 또한 추가적인 팬의 동작을 제어할 수도 있다. 또한, 히트 싱크(도시되지 않음) 및 다른 열 감소 수단이 데이터 처리 시스템(10)내에 포함될 수 있다.

본 발명은 도 2에 대해서 상술된 것과 유사한 데이터 처리 시스템 환경에서 실행되는 소프트웨어 및 하드웨어를 사용하여 바람직하게 구현된다. 따라서, "컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)"이란 용어는 일반적으로 제거가능한 저장 드라이브(50) 또는 하드디스크 드라이브(46)에 설치된 하드디스크에 저장된 프로그램을 칭하는데 사용된다. 이런 컴퓨터 프로그램 제품은 데이터 처리 시스템(10)내에 소프트웨어를 제공하기 위한 수단이다.

컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터 제어 로직은 메모리(32) 및/또는 보조 메모리(44)에 저장된다. 또한, 컴퓨터 프로그램은 서비스 프로세서(40)내에 내장된다. 다른 실시예에서 컴퓨터 프로그램은 서비스 프로세서(40)와 연관된 서비스 메모리(도시되지 않음)에 저장될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 또한 통신 인터페이스(48)를 통하여 수신될 수 있다. 그러한 컴퓨터 프로그램은, 실행될 때, 데이터 처리 시스템(10)이 본 명세서에 기재된 본 발명의 특징을 수행할 수 있도록 한다. 특히, 컴퓨터 프로그램은, 실행될 때, 서비스 프로세서(40)가 본 발명의 특징을 수행할 수 있도록 한다. 따라서, 이러한 컴퓨터 프로그램은 데이터 처리 시스템(10)의 컨트롤러를 나타낸다.

데이터 처리 시스템(10)에는, 3개의 추가적인 입력/출력(I/O) 컨트롤러, 즉, 키보드 컨트롤러(54), 마우스 컨트롤러(56) 및 비디오 컨트롤러(58)가 있으며 이 모두는 시스템 버스(28)에 접속되어 있다. 이들의 이름이 암시하는 바와 같이, 키보드 컨트롤러(54)는 키보드(14)에 대한 하드웨어 인터페이스를 제공하고, 마우스 컨트롤러(56)는 마우스(16)에 대한 하드웨어 인터페이스를 제공하며, 비디오 컨트롤러(58)는 비디오 디스플레이(18)에 대한 하드웨어 인터페이스를 제공한다. 도 1과 2는 본 발명에 따른 통상적인 서버를 나타내지만 특정 애플리케이션에 대해서는 변경될 수도 있다.

도 3을 참조하면, 적응적 구성 컨트롤러(36)에 대한 좀 더 상세한 블록도가 예시되어 있다. 다수의 입력이 적응적 구성 컨트롤러(36)에 지정될 수 있다. 본 예에서, 입력은 N개의 입력을 가진 프로세서 입력(90), M개의 입력을 가진 메모리 입력(92), P개의 입력을 가진 VRM 입력(94)으로 도시된다. 각각의 입력은 이벤트 검출 로직(event detection logic: 90)으로 진행된다. 구성 변화가 있을 때, 이벤트 검출 로직(80)은 존재 검출 신호에 의해 활성화된다. 적어도 하나의 요소가 부가, 제거 또는 오동작할 때, 구성 변화가 일어날 수 있다. 이벤트 검출 로직(80)은 검출 신호를 구성 관리 로직(82)에 전송한다. 구성 관리 로직(82)은 검출 신호를 처리하여 사용가능한 자원 및 데이터 처리 시스템에 의해 사용되는 자원을 재계산한다. 마침내, 공급 요소와 수요 요소 사이의 차이가 설정 임계값(set threshold)을 초과하면, 신호가 통지 로직(84)에 전송되어, 서비스 프로세서(40), 시스템 펌웨어(100) 및/또는 운영 체제(102)로 인터럽트 신호의 전송을 제어한다. 본 실시예에서, 서비스 프로세서는 적응적 구성 컨트롤러(36)로부터의 통지를 처리하도록 특히 지정되어 있다. 그러나, 다른 실시예에서, 시스템 펌웨어(100) 및/또는 운영 체제가 적응적 구성 컨트롤러로부터의 통지를 처리하는 것이 바람직할 수 있다.

도 4를 참조하면, 특정 전압에 대한 수요와 공급을 비교하기 위해 이용되는 적응적 구성 컨트롤러내에 포함된 하드웨어 로직 자원의 블록도가 예시되어 있다. 로직 자원(130)은 3.3V에서 P개의 VRM 요소(94)와 M개의 메모리 요소(92)에 대한 공급/수요 관계를 도시한다. 본 예에서, M개의 메모리 요소(92)내의 각각의 메모리 요소는 동일한 전류를 요구할 것이며 P개의 VRM 요소(94)내의 각각의 VRM은 동일한 전류를 공급할 것이 기대된다. 그러나, 다른 예에서, 로직 자원을 변경하여 M개의 메모리 요소(92)내의 메모리 요소가 다른 전류량을 요구하는 것을 가능하게 할 수 있다. 도 3에 예시되어 있는 이벤트 검출 로직, 구성 유지 로직 및 통지 로직은 로직 자원(130)내에 포함된다.

도 4를 계속 참조하면, VRM 요소(92)의 수는 제공된 공급 요소의 수 P의 2진 계수값을 공급하는 2진 가산기(110)에 의해 검출된다. 공급 승산기 값 레지스터(116)는 각각의 VRM 요소에 대해 기대되는 전류 공급을 나타내는 값을 포함한다. 승산기(112)는 공급 승산기 값에 2진 계수값을 곱하고 이 값을 총 공급 값 레지스터(114)에 저장한다. 총 공급 값은 특정 전압에서 사용가능한 총 전류 자원을 나타낸다.

메모리 요소(92)의 수는 제공된 수요 요소의 수 M의 2진 계수 값을 공급하는 2진 가산기(124)에 의해 검출된다. 수요 승산기 값 레지스터(126)는 각각의 메모리 요소의 경우에 대해 요구되는 전류 공급을 나타내는 값을 포함한다. 승산기(122)는 수요 승산기 값에 2진 계수 값을 곱하고 이 값을 총 수요 값 레지스터(120)내에 저장한다. 총 수요 값은 M개의 메모리 요소(92)에 대한 총 전류 수요 값을 나타낸다.

프로그램 가능 비교기(a programmable comparator: 118)는 총 수요 값과 총 공급 값을 비교하여 이 차이가 서비스 프로세서에 의해 공급된 임계값보다 큰지 여부를 판정한다. 예를 들면, 총 수요 값은 총 공급 값을 5%만큼 초과할 수 있다. 이 차이가 서비스 프로세서로부터 프로그램 가능 비교기(118)로 전송된 수용 가능한 임계값보다 크면, 인터럽트(interrupt)가 서비스 프로세서로 전송된다. 또한, 인터럽트 및 다른 데이터는 프로그램 가능 비교기(118)로부터 시스템 펌웨어 또는 운영 체제로 전송될 수 있다. 총 공급 값과 총 수요 값 사이의 차이의 크기에 따라, 서비스 프로세서는 다른 이벤트를 트리거할 수 있다. 즉, 총 수요 값이 총 공급 값을 5%를 넘어 초과하면, 서비스 프로세서는 이 차이에 연관된 위험을 사용자에게 경보해 줄 것이며, 사용자에게 모든 애플리케이션을 폐쇄하고 시스템을 일시 중지할 것을 요구하거나 또는 구성을 변경할 것이다. 총 수요 값이 총 공급 값을 10%를 넘어 초과하면, 서비스 프로세서는 사용자에게 자동 일시 중지에 대해 경고하고 그 후 데이터 처리 시스템의 전원을 차단한다.

도 5를 참조하면, 특정 전압에 대한 공급과 수요를 비교하는데 이용되는 적응적 구성 컨트롤러내에 포함된 다수의 로직 자원의 블록도가 예시되어 있다. 각각의 로직 자원은 도 4의 로직 자원(130)과 유사하게 형성되어 있으며, 특정 전압 공급에 대해 지정되어 있다. 로직 자원에 입력되는 요소들의 각 그룹내의 각각의 요소는 그룹내의 다른 요소들과 동일한 양의 전류를 공급하거나 또는 요구할 것으로 기대된다. 그러나 다른 실시예에서, 요소의 그룹내의 상이한 요소들이 요소마다 고유한 전류량을 공급하거나/요구할 수 있다.

사용가능한 VRM은 공급되는 전압에 의해 더 분류된다. 본 예에서, 두 세트의 VRM 즉 3.3V VRM 요소(160) 및 2.5V VRM 요소(162)가 공급된다. 3.3V VRM 요소(160)는 3.3V 로직 자원(170 및 172)에 전압 및 전류를 공급한다. 3.3V 메모리 요소(164)와 3.3V 프로세서 요소(166)는 3.3V VRM 요소(160)로부터의 공급을 요구한다. 3.3V 메모리 요소(164)내의 각각의 요소들에 의해 요구되는 전류는 3.3V 프로세서 요소(166)의 각각의 프로세서에 의해 요구되는 전류보다 적을 수 있다. 따라서, 서비스 프로세서는 양쪽의 로직 자원들 사이에서 자원을 분할하기 위해, 로직 자원(170 및 172)의 공급 승산기 값 레지스터에 공급되는 예상 전류를 소정의 비율만큼 조정한다.

적응적 구성 컨트롤러(36)내에 더 포함된 것으로, 2.5V VRM 요소(162)에 의해서 2.5V 프로세서 요소(168)로 제공되는 공급은 2.5V 로직 자원(174)에 의해 검출된다. 도 5에 예시된 로직 자원은 예를 목적으로 한 것이다. 데이터 처리 시스템내의 자원 이용을 검출하기 위해, 임의의 다수의 로직 자원이 적응적 구성 컨트롤러(36)내에 포함될 수 있다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 방법을 설명해주는 로직 흐름도가 도시되어 있다. 본 기술의 당업자라면 도 6이 원하는 결과를 이끌어내는 단계의 자기 모순 없는(self-consistent) 시퀀스를 나타낼 수 있을 것이다. 이 단계들은 물리적 양의 물리적 조작을 필요로 하는 단계들이다. 반드시 그렇지는 않지만 보통 이들 양은 저장되고, 전송되고, 조합되고, 비교되고 기타 조작될 수 있는 전자적 또는 자기적 신호의 형태를 취한다. 당업자들에게 의해 이런 신호들이 비트, 값, 요소, 기호, 문자, 항, 수 등으로 언급하는 것이 때때로 편리하다는 것이 판명되었다. 그러나, 이들 용어 및 이와 유사한 용어들은 적절한 물리적 양과 연관되어야 하며, 이들 양에 적용된 단순히 편리한 라벨에 불과함을 항상 기억해야 할 것이다.

또한, 수행되는 조작은 종종 가산(adding) 또는 비교(comparing)와 같은 통상 인간 오퍼레이터에 의해 수행되는 정신적 오퍼레이션과 연관된 용어로 지칭된다. 그러한 인간 오퍼레이터 능력은 본 발명의 부분을 형성하는 본 명세서에 기술된 어느 오퍼레이션에 있어서도 대부분의 경우 필요하지도 바람직하지도 않다. 즉 오퍼레이션은 기계적 오퍼레이션이다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 동작을 수행하기 위한 유용한 머신(machine)은 서버 또는 다른 유사한 디바이스와 같은 데이터 처리 시스템을 포함한다. 모든 경우에 있어, 방법 오퍼레이션과 컴퓨터 오퍼레이팅 및 계산 방법 자체 사이의 구별을 항상 기억하고 있어야 한다. 본 발명은 원하는 물리적 신호를 생성하기 위해 전기적 또는 다른 물리적 신호를 처리하는데 있어서, 도 2의 적응적 구성 컨트롤러(36)와 같은 FPGA를 오퍼레이팅하기 위한 방법 단계에 관한 것이다. 예시되어 있는 대로, 도 6에 설명되어 있는 프로세스는 블록(140)에서 시작하고 그 이후에 블록(142)으로 진행한다. 프로세스는 전력이 데이터 처리 시스템에 공급될 때마다 개시되거나 또는 전력이 이미 데이터 처리 시스템에 공급되는 동안 발생할 수 있다.

블록(142)은 서비스 프로세서로부터 공급 및 수요 승산기 값의 로딩을 도시한다. 각각의 로직 자원의 경우에, 예상되는 전류 값, 또는 그것의 비율은 서비스 프로세서에 의해 공급 및 수요 승산기 값으로 제공된다. 이후, 이 프로세스는 블록(144)으로 진행한다. 블록(144)은 프로그램 가능 비교기의 임계값의 로딩을 나타낸다. 다시, 각각의 로직 자원은 그 값을 초과할 경우 서비스 프로세서가 통지받아야 하는 특정 임계값을 서비스 프로세서로부터 수신한다. 블록(142)과 블록(144)을 포함하는 프로세스는 적응적 구성 컨트롤러에 대한 초기화를 제공한다.

블록(146)은 이벤트가 검출되었는지 아닌지 대한 판정을 나타낸다. 이벤트가 검출되지 않으면, 이벤트가 검출될 때까지, 이 프로세스는 블록(146)에서 반복한다. 이벤트가 검출된 때, 프로세스는 블록(148)으로 진행한다. 블록(148)은 2진 계수 값의 갱신을 나타낸다. 각각의 2진 계수 값은 구성 변화 이후에 검출된 요소의 수를 판정하기 위해 재계산된다. 이후에, 프로세스는 블록(150)으로 진행한다. 블록(150)은 공급/수요 승산이 값과 2진 계수 값의 곱셈을 나타낸다. 다음에, 이 프로세스는 블록(152)으로 진행한다. 블록(152)은 급해진 값의 총 공급/수요 레지스터로의 로딩을 나타낸다. 이후에, 프로세스는 블록(154)으로 진행한다. 블록(154)은 총 수요 값과 총 공급 값의 비교를 나타낸다. 다음에, 프로세스는 블록(156)으로 진행한다. 블록(156)은 통지가 필요한지 아닌지의 판정을 나타낸다. 통지가 필요하지 않으면, 이 프로세스는 블록(146)으로 진행한다. 총 공급 값과 총 수요 값의 차이가 임계값을 초과하는 것에 응답하여, 통지가 필요하고 프로세스는 블록(158)으로 진행한다. 블록(158)은 서비스 프로세서, 펌웨어 및/또는 운영 체제(OS)로의 메시지의 전송을 나타낸다. 이 메시지는 통상적으로 임계값을 초과하는 양을 포함하는 서비스 프로세서로의 인터럽트(interrupt)이다.

도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 적응적 구성 컨트롤러와 연관된 서비스 프로세서에 의해 실행되는 프로세스를 나타내는 상위수준 로직 흐름도가 도시되어 있다. 적응적 구성 컨트롤러로부터의 인터럽트가 서비스 프로세서에서 수신되었을 때 프로세스는 블록(180)에서 개시한다. 서비스 프로세서는 서비스 프로세서에 의해 계산되는 임계 데이터를 이용하여, 불안정한 구성으로 인한 손상에 대해서 데이터 처리 시스템을 보호하기 위해서 데이터 처리 시스템의 오퍼레이션을 어떻게 제한할지를 결정한다. 적응적 구성 컨트롤러를 이용하여 고속 계산을 수행함으로써, 서비스 프로세서는 서비스 프로세서내에서 계산을 수행할 필요 없이 구성 변화에 대한 결정을 할 수 있다. 서비스 프로세서는 도시된 프로세스에 의해 제한되지는 않으며, 데이터 처리 시스템을 모니터링하고 제어하는 추가적인 프로세스를 포함한다.

블록(182)은 10%를 초과한 양만큼 임계값을 초과하는지 아닌지에 대한 판정을 나타낸다. 만약 10%를 초과한 양만큼 초과한다면, 이 프로세스는 블록(186)으로 진행된다. 블록(186)은 데이터 처리 시스템에 전력을 차단하기 위한 운영 체제로의 통지를 나타내며, 이후에 프로세스는 복귀한다. 블록(184)은 5%를 초과한 양만큼 임계값을 초과하는지 아닌지에 대한 판정을 나타낸다. 만약 5%를 초과한 양만큼 초과한다면, 프로세스는 블록(188)으로 진행한다. 블록(188)은 손상이 발생하기 전에, 사용자에게 임의의 애플리케이션을 폐쇄하고 데이터 처리 시스템에 전력을 차단하도록 경고하기 위한 운영 체제로의 통지를 나타낸다. 5%를 초과한 양만큼 임계값을 초과하지 않는다면, 프로세스 블록(190)으로 진행한다. 블록(190)은 사용자에게 이 시스템이 자원을 초과했다는 것을 경고하기 위한 운영 체제로의 통지를 나타낸다.

본 발명은 바람직한 실시예에 대하여 특히 도시되었고 설명되었을지라도, 당업자라면, 형태와 세부 내용에 있어서 본 발명의 사상과 범주를 벗어나지 않고 다양한 변경이 행해질 수 있음을 이해할 것이다.

발명의 효과

본 발명은 데이터 처리를 위한 개선된 방법 및 시스템을 제공하며 특히 데이터 처리 시스템을 모니터링하기 위한 개선된 데이터 처리 시스템 및 방법을 제공한다.

본 발명의 또 다른 효과로는 전력이 데이터 처리 시스템에 공급되는 동안 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하고 이에 적응하는 데이터 처리 시스템 및 방법이 제공된다는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전력이 데이터 처리 시스템에 공급되는 동안, 공지의 구성을 갖는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 방법에 있어서,

상기 방법은

데이터 처리 시스템내의 구성 변화에 응답하여, 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값을 계산하는 단계와,

상기 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인 가운데 상기 계산된 값 중 적어도 하나가 상기 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않으면 사용자에게 경보를 제공하는 단계와,

상기 데이터 처리 시스템을 불안정한 구성으로 인한 손상으로부터 보호하기 위해, 상기 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않는 임의의 상기 시스템 오퍼레이팅 요인에 순응하도록, 상기 데이터 처리 시스템의 오퍼레이션을 제한하는 단계

를 포함하되,

다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값을 계산하는 상기 단계는

오퍼레이션을 위해 전력을 요구하는 구성요소의 수를 포함하는 수요 2진 계수 값(a demand binary counter value)을 갱신하는 단계와,

전력을 공급하는 구성요소의 수를 포함하는 공급 2진 계수 값(a supply binary counter value)을 갱신하는 단계와,

오퍼레이션을 위해 전력을 요구하는 상기 구성요소의 각각에 의해 이용될 것으로 예상되는 전류를 나타내는 값과 상기 수요 2진 계수 값을 곱함으로써 총 수요 값 - 상기 총 수요 값은 상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 상기 전력임 - 을 계산하는 단계와,

오퍼레이션을 위해 전력을 공급하는 상기 구성요소의 각각에 의해 공급될 것으로 예상되는 전류를 나타내는 값과 상기 공급 2진 계수 값을 곱함으로써 총 공급 값 - 상기 총 공급 값은 사용가능한 전력임 - 을 계산하는 단계

를 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

총 수요 값을 계산하는 상기 단계는 상기 데이터 처리 시스템내의 각각의 프로세서에 필요한 전력을 계산하는 단계를 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

총 수요 값을 계산하는 상기 단계는

상기 데이터 처리 시스템내의 각각의 메모리 요소에 필요한 전력을 계산하는 단계를 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인 가운데 상기 계산된 값 중 적어도 하나가 상기 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않으면, 사용자에게 경보를 제공하는 상기 단계는

상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 전력이 상기 데이터 처리 시스템의 사용가능한 전력을 초과하면 상기 사용자에게 경보를 발하는 단계를 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 전력이 상기 데이터 처리 시스템의 사용가능한 전력을 초과하면 상기 사용자에게 경보를 발하는 상기 단계는

전력을 공급하는 상기 데이터 처리 시스템내의 다수의 구성요소의 각각을 검출하는 단계와,

전력을 공급하는 상기 데이터 처리 시스템내의 상기 다수의 구성요소의 각각에 의해 공급되는 상기 사용가능한 전력을 계산하는 단계와,

상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 상기 전력을 상기 사용가능한 전력과 비교하는 단계와,

상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 상기 전력이 상기 사용가능한 전력을 초과하면 시스템 관리자에게 통지하는 단계 - 상기 시스템 관리자는 상기 사용자에게 통지함 -

를 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

전력을 공급하는 상기 데이터 처리 시스템내의 상기 다수의 구성요소의 각각에 의해 공급되는 상기 사용가능한 전력을 계산하는 상기 단계는

상기 데이터 처리 시스템내의 다수의 전압 조정기 모듈의 각각에 의해 공급되는 상기 사용가능한 전력을 계산하는 단계를 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않는 임의의 상기 시스템 오퍼레이팅 요인에 순응하도록, 상기 데이터 처리 시스템의 오퍼레이션을 제한하는 상기 단계는

상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 전력이 사전 결정된 양만큼 상기 데이터 처리 시스템의 사용가능한 전력을 초과하면, 상기 데이터 처리 시스템에 전력을 차단하는 단계를 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 방법.

청구항 10

전력이 데이터 처리 시스템에 공급되는 동안, 공지의 구성을 갖는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를

모니터링하는 시스템에 있어서,

상기 시스템은

데이터 처리 시스템내의 구성 변화에 응답하여, 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값을 계산하는 수단과,

상기 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인 가운데 상기 계산된 값 중 적어도 하나가 상기 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않으면 사용자에게 경보를 제공하는 수단과,

상기 데이터 처리 시스템을 불안정한 구성으로 인한 손상으로부터 보호하기 위해, 상기 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않는 임의의 상기 시스템 오퍼레이팅 요인에 순응하도록, 상기 데이터 처리 시스템의 오퍼레이션을 제한하는 수단을 포함하되,

다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값을 계산하는 상기 수단은

오퍼레이션을 위해 전력을 요구하는 구성요소의 수를 포함하는 수요 2진 계수 값을 갱신하는 수단과,

전력을 공급하는 구성요소의 수를 포함하는 공급 2진 계수 값을 갱신하는 수단과,

오퍼레이션을 위해 전력을 요구하는 상기 구성요소의 각각에 의해 이용될 것으로 예상되는 전류를 나타내는 값과 상기 수요 2진 계수 값을 곱함으로써 총 수요 값 - 상기 총 수요 값은 상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 상기 전력임 - 을 계산하는 수단과,

오퍼레이션을 위해 전력을 공급하는 상기 구성요소의 각각에 의해 공급될 것으로 예상되는 전류를 나타내는 값과 공급 2진 계수 값을 곱함으로써 총 공급 값 - 상기 총 공급 값은 사용가능한 전력임 - 을 계산하는 수단

을 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 시스템.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값을 계산하는 상기 수단과, 상기 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인 가운데 상기 계산된 값 중 적어도 하나가 상기 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않으면 사용자에게 경보를 제공하는 상기 수단은 적응적 구성 컨트롤러를 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 시스템.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제 10 항에 있어서,

총 수요 값을 계산하는 상기 수단은

상기 데이터 처리 시스템내의 각각의 프로세서에 필요한 전력을 계산하는 수단을 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 시스템.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

총 수요 값을 계산하는 상기 수단은

상기 데이터 처리 시스템내의 각각의 메모리 요소에 필요한 전력을 계산하는 수단을 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 시스템.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인 가운데 상기 계산된 값 중 적어도 하나가 상기 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않으면 사용자에게 경보를 제공하는 상기 수단은

상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 전력이 상기 데이터 처리 시스템의 사용가능한 전력을 초과하면, 상기 사용자에게 경보를 발하는 수단을 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 전력이 상기 데이터 처리 시스템의 사용가능한 전력을 초과하면 상기 사용자에게 경보를 발하는 상기 수단은

전력을 공급하는 상기 데이터 처리 시스템내의 다수의 구성요소의 각각을 검출하는 수단과,
전력을 공급하는 상기 데이터 처리 시스템내의 상기 다수의 구성요소의 각각에 의해 공급되는 상기 사용 가능한 전력을 계산하는 수단과,
상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 상기 전력과 상기 사용가능한 전력을 비교하는 수단과,
상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 상기 전력이 상기 사용가능한 전력을 초과하면 시스템 관리자에게 통지하는 수단 - 상기 시스템 관리자는 상기 사용자에게 통지할 -
을 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

전력을 공급하는 상기 데이터 처리 시스템내의 상기 다수의 구성요소의 각각에 의해 공급되는 상기 사용 가능한 전력을 계산하는 상기 수단은

상기 데이터 처리 시스템내의 다수의 전압 조정기 모듈의 각각에 의해 공급되는 상기 사용가능한 전력을 계산하는 수단을 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 시스템.

청구항 19

제 10 항에 있어서,

상기 값의 사전 결정된 범위내에 있지 않는 임의의 상기 시스템 오퍼레이팅 요인에 순응하도록 상기 데이터 처리 시스템의 오퍼레이션을 제한하는 상기 수단은

상기 다수의 구성요소의 각각에 필요한 전력이 사전 결정된 양만큼 상기 데이터 처리 시스템의 사용가능한 전력을 초과하면, 상기 데이터 처리 시스템에 전력을 차단하는 수단을 더 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 시스템.

청구항 20

제 10 항에 있어서,

데이터 처리 시스템내의 구성 변화에 응답하여, 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값을 계산하는 상기 수단에서, 상기 구성 변화는 핫 플러그 구성요소의 삽입을 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 시스템.

청구항 21

제 10 항에 있어서,

데이터 처리 시스템내의 구성 변화에 응답하여, 다수의 시스템 오퍼레이팅 요인에 대한 값을 계산하는 상기 수단에서, 상기 구성 변화는 핫 플러그 구성요소의 제거를 포함하는 데이터 처리 시스템내의 구성 변화를 모니터링하는 시스템.

청구항 22

제 1 항, 제 4 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 컴퓨터로 하여금 실행하게 하는 프로그램이 기록된 기록 매체.

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

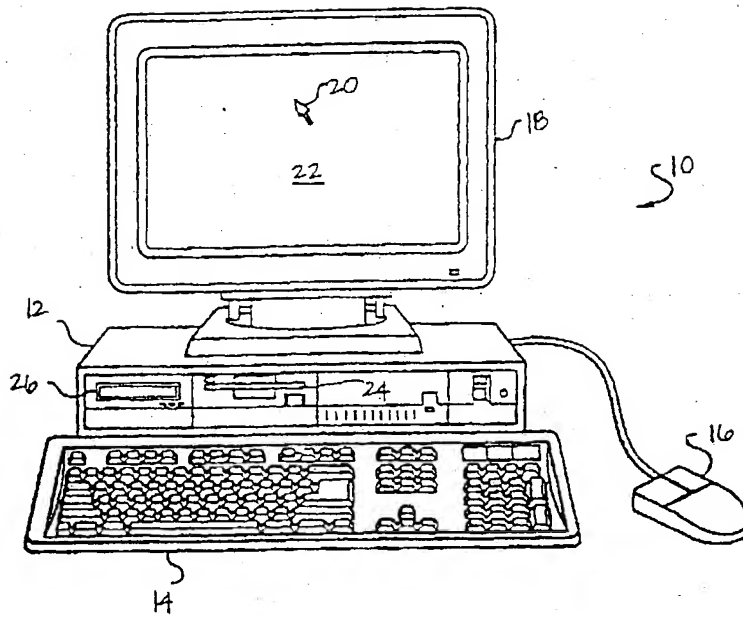
삭제

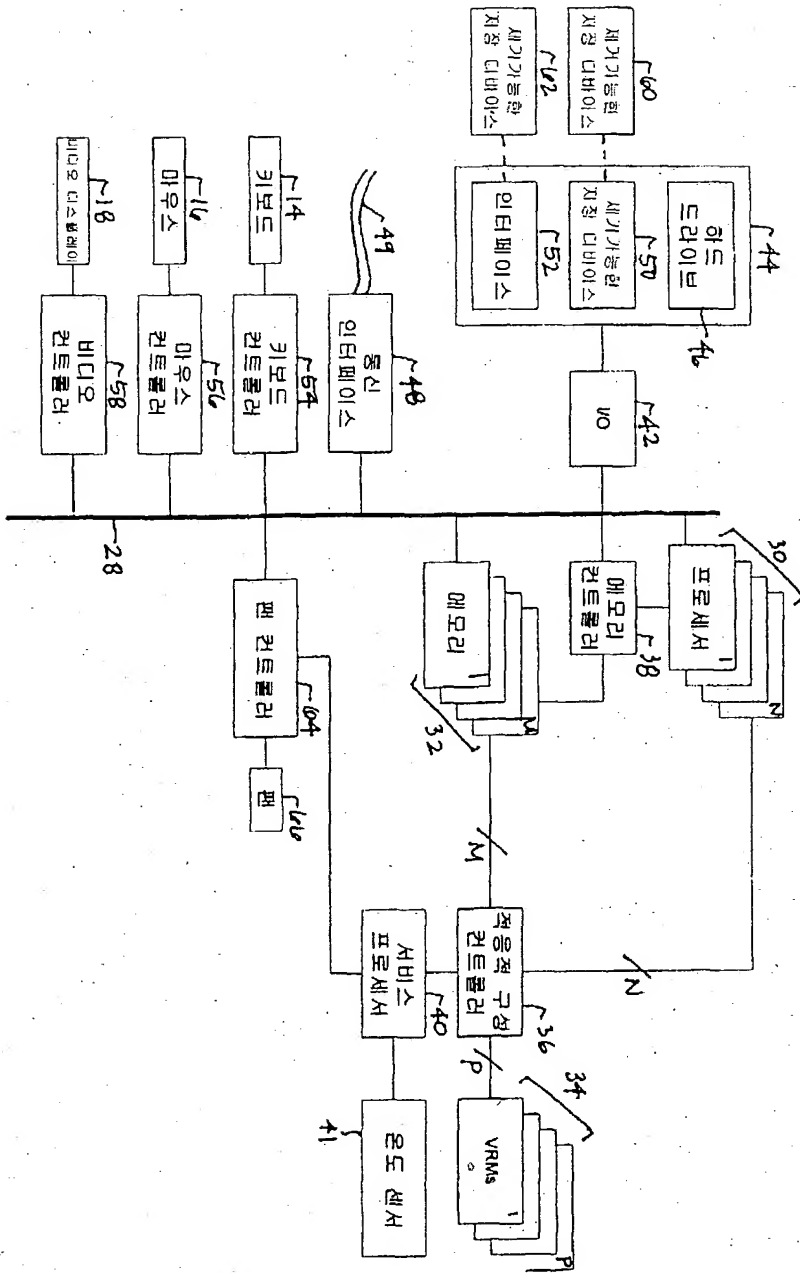
청구항 27

삭제

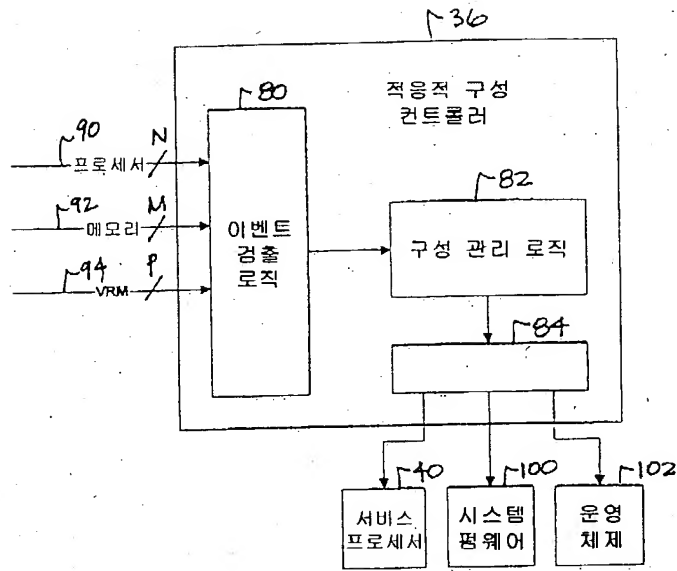
도면

도면1

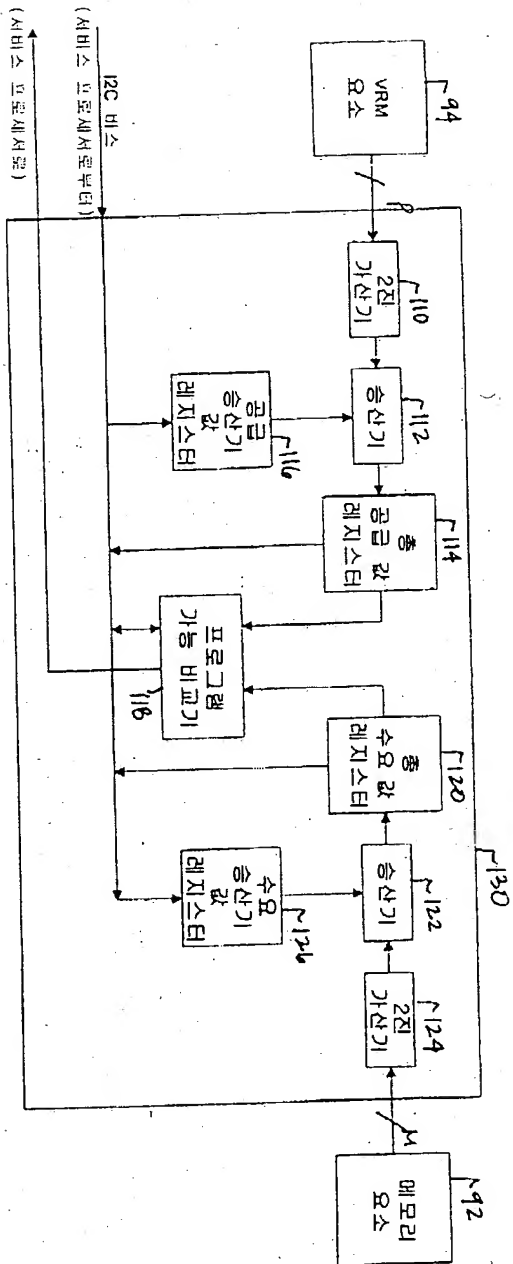




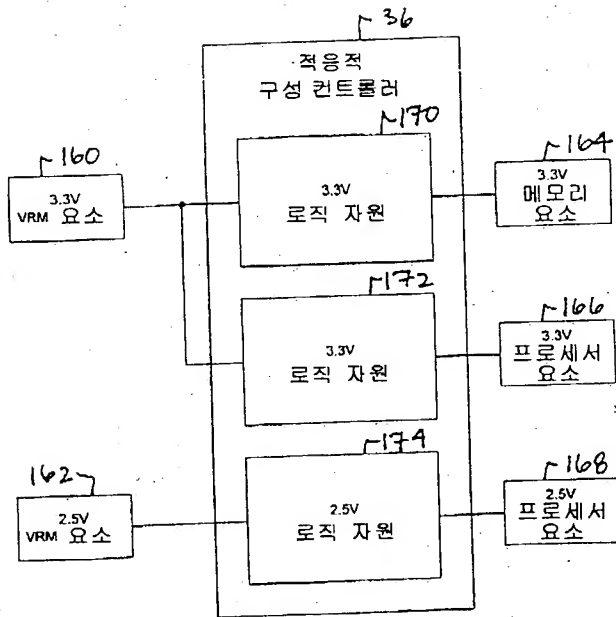
도면3



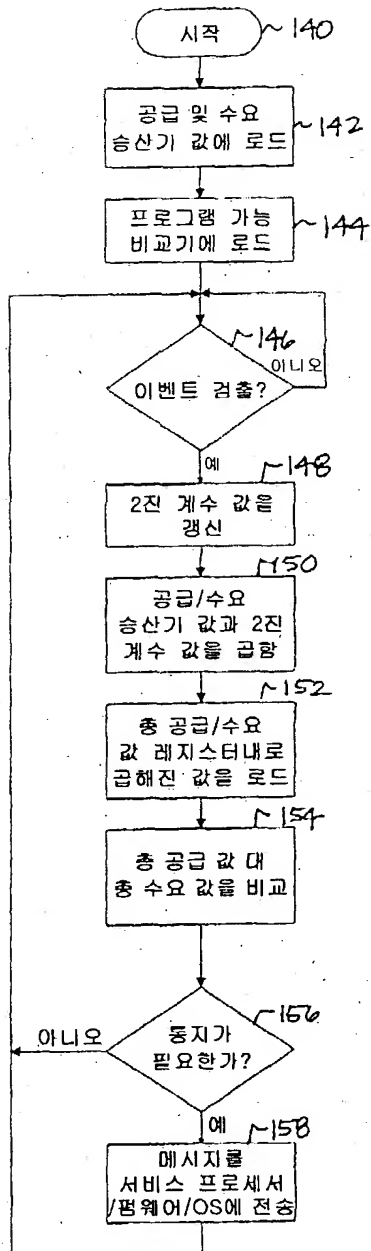
도면4



도면5



도면6



도면7

